



⑪ Veröffentlichungsnummer : **0 421 145 B1**

⑫

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
08.12.93 Patentblatt 93/49

⑤① Int. Cl.⁶ : **B41N 10/00**

②① Anmeldenummer : **90117234.6**

②② Anmeldetag : **07.09.90**

⑤④ **Lithographische Druckmaschine.**

③⑩ Priorität : **05.10.89 US 417587**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
10.04.91 Patentblatt 91/15

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
08.12.93 Patentblatt 93/49

⑧④ Benannte Vertragsstaaten :
CH DE ES FR GB IT LI NL SE

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 076 777
EP-A- 0 225 509
EP-A- 0 277 545
EP-A- 0 388 740
DE-A- 3 543 704
DE-C- 564 221
US-A- 1 804 139
US-A- 4 817 527

⑦③ Patentinhaber : **Heidelberger Druckmaschinen
Aktiengesellschaft
Kurfürsten-Anlage 52-60 Postfach 10 29 40
D-69019 Heidelberg (DE)**

⑦② Erfinder : **Gaffney, John Marshall
RR1 Box 29A
Kittary Point, ME 03905 (US)
Erfinder : Vrotacoe, James Brian
35 Lexington Street
Dover, New Hampshire 03820 (US)
Erfinder : Guaraldi, Glen Alan
11 Long Pond Road
Kingston, New Hampshire 03848 (US)**

⑦④ Vertreter : **Stoltenberg, Baldo Heinz-Herbert et
al
c/o Heidelberger Druckmaschinen AG
Kurfürsten-Anlage 52-60
D-69115 Heidelberg (DE)**

EP 0 421 145 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Be hreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Offsetdruckmaschine.

Während des Betriebs einer Offsetdruckmaschine wird mittels eines auf einem Gummituchzylinder vorhandenen Gummituchs ein Druckbild auf Bogenmaterial aufgebracht. Das Druckbild wird mittels eines Plattenzylinders auf das Gummituch aufgebracht. Jegliche in dem Platten- oder Gummituchzylinder während des Maschinenbetriebs vorhandenen Vibrationen bedingen ein Verschmieren des Druckbildes und wirken sich nachteilig auf die Druckqualität aus. Bekannte Gummituchzylinder weisen einen sich axial erstreckenden Spalt auf, in dem die sich gegenüberliegenden Enden des Gummituchs befestigt sind. Wenn sich der Gummituchzylinderspalt an dem Druckspalt zwischen Platten- und Gummituchzylinder befindet, neigen die Vibrationen dazu, sich auf die Zylinder zu übertragen. Diese Vibrationen beeinträchtigen die Druckqualität nachteilig und begünstigen ein Verschmieren des Druckbildes.

Das Verschmieren des Druckbildes wird auch dadurch hervorgerufen, daß dieses am Druckspalt, wo das Druckbild auf das Gummituch übertragen wird, zwischen den Oberflächen hin- und herrutscht. Somit rutschen die Oberflächen gegeneinander ab, was zu einem Verschmieren des Druckbildes führt, wenn die Geschwindigkeit der Gummituchoberfläche entweder größer oder kleiner ist als die Geschwindigkeit der Oberfläche, die das Druckbild auf das Gummituch überträgt.

Druckmaschinen, wie in der EP 0 225 509 A2 beschrieben, die die Aufgabe haben, Endlosdrucke zu fertigen, müssen zwangsläufig eine spaltfreie Außenfläche sowohl bei der Druckform als auch beim Gummituch aufweisen, da ohne diese Ausgestaltung kein Endlosdruck möglich ist. Bei Endlosdruckmaschinen der obengenannten Art treten keine Schwingungen bzw. Vibrationen - wie sie bei Druckmaschinen, welche mit in Känen befestigten Druckplatten und Gummitüchern entstehen - auf, weshalb diese Schwingungs- bzw. Vibrationsproblematik bei Endlosdruckmaschine auch kein Thema ist.

Aus der EP 0 277 545 (A2) ist ferner eine Vorrichtung zum Aufbringen von Hülsen auf Platten- und Gummituchzylinder für obengenannte Endlosdruckmaschinen gezeigt.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, die von einer Offsetdruckmaschine erreichte Druckqualität zu verbessern, indem man bei Druckbildern den Schmiereffekt eliminiert oder zumindest minimiert. Die Offsetdruckmaschine umfaßt einen Gummituchzylinder, auf dem ein Gummituch vorhanden ist, das das Druckbild auf das Bogenmaterial aufbringt. Eine farbübertragende Oberfläche auf dem Plattenzylinder überträgt das Druckbild auf das Bogenmaterial. Die farbübertragende Oberfläche auf dem Plattenzylinder und dem Gummituch stehen am Druckspalt, der von dem Platten- und dem Gummituchzylinder gebildet wird, miteinander in Abrollkontakt.

In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung hat das Gummituch die Form eines Rohrs, das über zusammenhängende spaltfreie Außen- und Innenflächen verfügt. Das Gummituch ist abnehmbar auf der Außenumfangsfläche des Gummituchzylinders gelagert. Die Außenfläche des Gummituchs steht mit der farbübertragenden Oberfläche auf dem Plattenzylinder am dadurch gebildeten Druckspalt in Abrollkontakt. Da die Außenumfangsfläche des Gummituchs zusammenhängend und spaltenfrei ist, wird zwischen Gummituch und farbübertragender Oberfläche des Plattenzylinders ein stoßfreier und vibrationsloser Abrollkontakt erreicht, um dadurch die Übertragung eines Druckbildes auf das Gummituch zu bewirken, ohne dabei das Druckbild zu verschmieren.

Das Gummituch ist zumindest teilweise aus einem zusammendrückbaren Material, das durch den Plattenzylinder an dem von Druckzylinder und Gummituchzylinder gebildeten Druckspalt zusammengedrückt wird. Durch Zusammendrücken des zusammendrückbaren Materials am Druckspalt weist die Außenfläche des Gummituchs eine Umfangsgeschwindigkeit auf, die im wesentlichen mit der an Stellen unmittelbar vor, am und hinter dem Druckspalt übereinstimmt. Dies verhindert einen Rutscheffekt zwischen den Oberflächen der Druckplatte und des Gummituchs vor, am und hinter dem Druckspalt, wodurch ein Verschmieren des Druckbildes vermieden wird.

Das rohrförmige Gummituch verfügt über eine äußere zylindrische Schicht aus nicht zusammendrückbarem Material und über eine zylindrische Schicht aus zusammendrückbarem Material, die auf einer inneren Schicht aus festem Material aufgebracht ist. Die äußere Schicht des Gummituchs gibt nach, um die zusammendrückbare Schicht des Gummituchs zusammenzudrücken. Die zusammendrückbare Schicht des Gummituchs enthält eine Vielzahl von Blasen, die vor dem Zusammendrücken der zusammendrückbaren Schicht relativ groß sind und in dem Bereich der zusammendrückbaren Schicht, der am Druckspalt durch Nachgeben der äußeren Schicht des Gummituchs zusammengedrückt wird, relativ klein sind.

Die feste innere Materialschicht nimmt die Zugspannung des Gummituchzylinders auf, um dadurch eine feste Druckbeziehung zwischen Gummituch und Gummituchzylinder herzustellen. Durch diese Druckbeziehung wird das Gummituch auf dem Gummituchzylinder so befestigt, daß es während des Maschinenlaufs zu keiner relativen Bewegung kommt. Die Druckmaschine umfaßt Mittel zum Ausführen einer radialen Ausdehn-

nung des rohrförmigen Gummituchs auf dem Gummituchzylinder, um die Druckbeziehung zwischen Gummituch und Gummituchzylinder aufzuheben. Wenn die Druckbeziehung aufgehoben wird, wird das Gummituch manuell in axialer Richtung vom Gummituchzylinder abgenommen. Ferner muß das Gummituch radial nach außen gedehnt werden, um das Gummituch axial auf dem Gummituchzylinder aufzubringen. Um diese Funktion auszuführen, verfügt die Druckmaschine über entsprechende Mittel.

Um Zugang zu einem Ende des Gummituchzylinders zu gewähren, um ein Gummituch axial auf den Gummituchzylinder aufbringen oder vom Gummituchzylinder abnehmen zu können, kann in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein Teil des Rahmens, der sich neben einem axialen Ende des Gummituchzylinders befindet, aus dem Weg geräumt werden. Das rohrförmige Gummituch kann axial durch die Öffnung in dem Rahmen, die dadurch geschaffen wird, indem das Rahmenteil aus dem Weg geräumt wird, geführt werden.

Um das Gummituch so zu dehnen, daß es auf den Zylinder aufgebracht werden kann, muß das Zylinderinnere mit Druckluft versorgt werden. Dabei gibt es Durchgänge zwischen der Außenumfangsfläche und dem Inneren des Gummituchzylinders. In das Innere des Gummituchzylinders geleitete Druckluft steht somit mit dem Inneren des Gummituchs in Verbindung, so daß das Gummituch während des Aufbringens auf den Gummituchzylinder gedehnt wird. Nachdem das Gummituch auf dem äußeren Umfang des Gummituchzylinders platziert ist, kann die Druckluft weggenommen werden. Daraufhin zieht sich das Gummituch um den Gummituchzylinder herum zusammen und legt sich eng an und umfaßt den Zylinderumfang über die axiale Breite des Gummituchs und in Umfangsrichtung der Innenfläche des Gummituchs. Diese Druckbeziehung zwischen Gummituch und Gummituchzylinder kann aufgehoben werden, indem das Innere des Gummituchzylinders wieder mit Druckluft versorgt wird, um so das Gummituch manuell vom Zylinder entfernen zu können.

Ein Fachmann wird die verschiedenen Merkmale der vorliegenden Erfindung besser verstehen, wenn er die folgende Beschreibung in Zusammenhang mit den dazugehörigen Zeichnungen liest.

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung einer Offsetdruckmaschine;

Fig. 2 zeigt eine vergrößerte schematische Darstellung derart, daß ein Gummituch aus nicht zusammendrückbarem Material am Druckspalt, der zwischen Platten- und Gummituchzylinder der Druckmaschine von Fig. 1 gebildet wird, verformt wird;

Fig. 3 ist ein vergrößerter Teilschnitt eines erfindungsgemäßen Gummituchabschnitts, der in der Druckmaschine von Fig. 1 gelagert ist;

Fig. 4 ist eine vergrößerte schematische Darstellung derart, daß eine nicht zusammendrückbare äußere Schicht des Gummituchzylinders von Fig. 3 nachgibt, um eine zusammendrückbare innere Schicht am zwischen Gummituchzylinder und Plattenzylinder gebildeten Spalt zusammenzudrücken, und

Fig. 5 zeigt eine schematische Darstellung derart, daß ein Teil eines Rahmens der Druckmaschine von Fig. 1 in einen offenen Zustand gebracht werden kann, um so Zugang zu dem Gummituchzylinder zu gewähren.

Die vorliegende Erfindung kann in einer Anzahl von unterschiedlichen Ausgestaltungen realisiert und in einer Anzahl von verschiedenen Offsetdruckmaschinen angewendet werden. So zeigen die Zeichnungen z. B. die vorliegende Erfindung, so wie sie bei einer Schön- und Wideroffsetdruckmaschine Verwendung findet.

Die lithographische Druckmaschine 10 druckt auf sich gegenüberliegenden Seiten einer Bogenmaterialbahn 12. Die lithographische Druckmaschine 10 umfaßt identische untere und obere Gummituchzylinder 14, 16. Die Gummitücher 18, 20 werden auf den Gummituchzylindern 14, 16 angebracht und übertragen die Druckbilder auf die sich gegenüberliegenden Seiten der Bahn 12. Der obere und der untere Plattenzylinder 22, 24 tragen Druckplatten, die mit den Gummitüchern 18, 20 an den Druckspalten 26, 28 in Abrollkontakt stehen. Die Druckbilder werden mittels der Druckplatten auf den Plattenzylindern 22, 24 auf die Gummitücher 18, 20 aufgebracht. Diese Druckbilder werden wiederum mittels der Gummitücher 18, 20 auf sich gegenüberliegende Seiten der Bahn 12 aufgebracht.

Die Druckmaschine 10 umfaßt ein oberes und ein unteres Feuchtwerk 30, 32, die Feuchtmittel auf die Druckplatten der Plattenzylinder 22, 24 aufbringen. Zusätzlich übertragen das obere und das untere Farbwerk 34, 36 Farbe auf die Druckplatten der Plattenzylinder 22, 24. Ein Antriebsaggregat, das in Fig. 1 schematisch dargestellt und mit 38 bezeichnet ist, sorgt dafür, daß die Gummituchzylinder 14, 16 und die Plattenzylinder 22, 24 mit derselben Umfangsgeschwindigkeit umlaufen. Außerdem liefert das Antriebsaggregat 38 Strom für den Antrieb der Feuchtwerke 30, 32 und der Farbwerke 34, 36. Denkbar ist auch eine von diesem Ausführungsbeispiel abweichende Ausgestaltung der Druckmaschine 10; so könnte z.B. nur eine Seite der Bahn 12 bedruckt werden.

Um das Verschmieren des Druckbildes zu verhindern, verfügt das Gummituch 18 über eine zusammenhängende spaltenfreie Außenfläche. Indem man das Gummituch 18 mit in r zusammenhängenden spaltenfreien Außenflächen versieht, liegt der Rollkontakt zwischen Gummituch 18 und Druckplatte dazu, welcher und relativ vibrationsfrei zu sein. Außerdem wird das Verschmieren des Druckbildes dadurch verhindert, daß das

Gummituch 18 am Druckspalt 26 zusammendrückbar ausgestaltet ist, wodurch das Gummituch 18 mit derselben Umfangsgeschwindigkeit umläuft wie die Druckplatte des Plattenzylinders 22 unmittelbar vor dem Druckspalt, am Druckspalt und unmittelbar hinter dem Druckspalt, um ein Rutschen zwischen der Außenfläche des Gummituchs 18 und der Außenfläche der Druckplatte des Plattenzylinders 22 zu verhindern.

Eine zylindrische Außenfläche 40 des Gummituchs 18 ist zusammenhängend und spaltenfrei, um einen weichen Abrollkontakt auf der zylindrischen Außenfläche 42 der Druckplatte des Plattenzylinders 18 zu bewirken. Das Nichtvorhandensein von Spalten in der weichen zylindrischen Außenfläche 40 des Gummituchs verhindert das Auftreten von ruckartigen Bewegungen oder Vibrationen, im Vergleich zu einem Spalt, der in Anlage mit der Oberfläche 42 der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 rollt bzw. von ihr wegrollt. Dadurch daß keine ruckartigen Bewegungen oder Vibrationen auftreten, wird der Schmiereffekt auf den Druckbildern während des Aufbringens auf die Oberfläche 40 des Gummituchs 18 mittels der Druckplatte des Plattenzylinders 22 minimiert.

Indem das Gummituch 18 mit einer zylindrischen Außenfläche 40 versehen wird, die zusammenhängend und frei von Spalten ist, kann der Durchmesser des Gummituchs 18 und der Durchmesser des Gummituchzylinders 14 minimiert werden. Somit kann auf die Oberfläche 40 des Gummituchs über den gesamten Bereich der Oberfläche 40 ein Druckbild aufgebracht werden. Das Druckbild kann sich über einen Bereich erstrecken, in dem zuvor ein Spalt in der Oberfläche von bekannten Gummituchzylindern gebildet wurde.

Außerdem wird dadurch, daß das Gummituch 18 mit einer zylindrischen Außenfläche 40, die zusammenhängend und frei von Spalten ist, ausgestattet ist, die während des Druckvorganges anfallende Makulatur reduziert. In einer spezifischen Ausgestaltung der Erfindung werden bei jeder Umdrehung des Gummituchzylinders 14 ca. 6,35 mm (0,25 Zoll) eingespart.

Das Gummituch 18 besteht zumindest teilweise aus einem zusammendrückbaren Material. Wenn auf das zusammendrückbare Material des Gummituchs 18 eine Kraft ausgeübt wird, vermindert sich das Volumen des zusammendrückbaren Materials. Das Material des Gummituchs 18 wird durch den starren Plattenzylinder 22 am Druckspalt 26 zusammengedrückt. Da das Gummituch zumindest teilweise aus zusammendrückbarem Material besteht, gibt das Gummituch 18 radial nach innen nach, ohne das Gummituch am Druckspalt 26 radial nach außen zu verformen.

Da das Gummituch 18 zumindest teilweise aus einem zusammendrückbaren Material besteht, ist die Umfangsgeschwindigkeit des Gummituchs an allen Stellen unmittelbar vor dem Druckspalt 26, am Druckspalt und unmittelbar hinter dem von Gummituchzylinder 18 und Plattenzylinder 22 gebildeten Druckspalt gleich. Da die Geschwindigkeit von Punkten auf der Oberfläche 40 des Gummituchs an den sich gegenüberliegenden Seiten des Druckspalts 26 und in der Mitte des Druckspalts gleich ist, rutschen die Oberfläche 40 des Gummituchzylinders und die Oberfläche 42 der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 am Druckspalt nicht gegeneinander ab. Dadurch wird ein Verschmieren des Druckbildes beim Aufbringen der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 auf das Gummituch 18 verhindert.

Wenn das Gummituch 18 aus einem nicht zusammendrückbaren Material besteht, wie z.B. ein Gummituch 18a in Fig. 2, würde das nicht zusammendrückbare Material des Gummituchs radial nach außen und aufgrund eines von einer Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a auf das Gummituch ausgeübten Druckes in Umfangsrichtung seitlich derart nachgeben, wie in Fig. 2 schematisch veranschaulicht. Das nicht zusammendrückbare Material des Gummituchs 18a, das dadurch verschoben wird, indem das Gummituch am Druckspalt 26 nachgibt, bildet Wölbungen 46a und 48a auf sich am Druckspalt 26a gegenüberliegenden Seiten.

Die Wölbungen 46a und 48a (Fig. 2) bilden sich, weil das Volumen des nicht zusammendrückbaren Materials, aus dem das Gummituch 18a besteht, unverändert bleibt, und das obwohl das nicht zusammendrückbare Material am Druckspalt 26a nachgibt. Deshalb entspricht das Volumen des Materials, das von der Druckplatte des Plattenzylinders 22 verschoben wird, dem Volumen des Materials der Wölbungen 46a und 48a. Das Volumen des von der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a verschobenen Materials entspricht dem Volumen des in den überlappenden Abschnitten der Konturen der zylindrischen Außenfläche 40a des Gummituchs 18a und der zylindrischen Außenfläche 42a der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a. Dieses Volumen an Material befindet sich zwischen der gebogenen Ebene - wie von Linie 50a in Fig. 2 gestrichelt angedeutet - und der gebogenen Außenfläche 42a der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a und erstreckt sich über die axiale Ausdehnung von Platten- und Gummituchzylinder.

Die Geschwindigkeit eines Punktes auf der Oberfläche des nicht zusammendrückbaren Materials des Gummituchs 18a (Fig. 2) variiert in dem Maße, wie sich der Punkt von einer Seite des Druckspalts 26a auf die gegenüberliegende Seite des Druckspalts bewegt. Somit wird das Material in dem Maße beschleunigt und die Umfangsgeschwindigkeit nimmt in dem Maße zu, wie sich das Material in der Wölbung 46a in den Druckspalt 36a hineinbewegt. Mit dem Verlassen des Druckspalts 26a und dem Sich-in-die-Wölbung-48a-hineinbewegen verliert das nicht zusammendrückbare Material an Geschwindigkeit und die Umfangsgeschwindigkeit nimmt ab.

Zu in m geg benen Zeitpunkt bew gt sich ein Punkt 52a auf der Oberfläch d r Wölbung 46a langsamer als ein Punkt 54a in der Mitte des Druckspalts 26a. Analog verhält es sich mit einem Punkt 56a auf der Oberfläche der Wölbung 48a, der sich langsamer bewegt als der Punkt 54a in der Mitte des Spalts 26a. Die Größe der Differenz der Umfangsgeschwindigkeit des nicht zusammendrückbaren Materials des Gummituchs 18a an den Wölbungen 46a und 48a und der Mitte des Druckspalts 26a hängt von dem Grad des Nachgebens des nicht zusammendrückbaren Materials des Gummituchzylinders am Druckspalt ab.

So wie die Umfangsgeschwindigkeit des nicht zusammendrückbaren sich durch den Druckspalt 26a (Fig. 2) hindurchbewegenden Gummituchzylindermaterials zuerst ansteigt und dann abfällt, tritt der Schmiereffekt bei Druckbildern auf, der durch das Verrutschen der Außenfläche 40a des Gummituchs 18a gegen die Außenfläche 42a der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a verursacht wird. Somit haben die Oberfläche 40a des Gummituchs 18a und die Oberfläche 42a der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a an Stellen, die vom Druckspalt 26a entfernt liegen, dieselbe Geschwindigkeit. Bewegt sich - während der Drehbewegung des Gummituchs 18a in entgegengesetzte Richtung (wie in Fig. 2 gezeigt) - ein Punkt auf der Oberfläche 40a jedoch auf die Wölbung 46a zu, reduziert sich die Geschwindigkeit des Punktes auf der Oberfläche des Gummituchs 18 auf eine Umfangsgeschwindigkeit, die geringer ist als die Umfangsgeschwindigkeit der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a.

So wie sich ein Punkt auf der Oberfläche 40a des Gummituchs 18a von der Wölbung 46a (Fig. 2) weg- und auf die Mitte des Druckspalts 26a hinbewegt, steigt die Geschwindigkeit des Punktes auf eine Geschwindigkeit an, die größer als die Umfangsgeschwindigkeit der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a ist. Mit dem Weiterdrehen des Gummituchs 18a nimmt die Geschwindigkeit der Bewegung des Punktes in dem Maße ab, wie sich dieser Punkt von der Mitte des Druckspalts 26a weg- und auf einen Punkt auf der Wölbung 48a hinbewegt. Die Geschwindigkeit eines Punktes auf der Oberfläche der Wölbung 48a ist geringer als die Umfangsgeschwindigkeit der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22a.

Daraus ist zu entnehmen, daß das Gummituch 18 in Fig. 1 anders ausgebildet ist als das Gummituch 18a von Fig. 2. Somit besteht das Gummituch 18a von Fig. 2 aus einem nicht zusammendrückbaren Material. Das Gummituch 18 von Fig. 1 besteht zumindest teilweise aus einem zusammendrückbaren Material. Aus diesem Grund verformt sich das Gummituch 18 von Fig. 1 nicht in der Weise wie in Fig. 2 schematisch dargestellt.

Das Gummituch 18 weist eine hohle Rohrkonstruktion auf. Das rohrförmige Gummituch 18 ist fest mit dem Gummituchzylinder 14 verbunden und dreht sich mit dem Gummituchzylinder unter dem Einfluß des Antriebsaggregats 38. Das rohrförmige Gummituch 18 kann jedoch vom Gummituchzylinder 14 abgenommen und ausgetauscht werden, wie weiter unten noch erläutert wird.

Obwohl das rohrförmige Gummituch 18 verschiedene Ausgestaltungsmöglichkeiten aufweisen kann, ist es in diesem erfindungsgemäßen Ausführungsbeispiel mehrschichtig ausgebildet. Somit umfaßt das Gummituch 18 eine zylindrische Außenschicht 66 (Fig. 3), auf der die weiche zusammenhängende Außenfläche 40 des Gummituchs angebracht ist. Die zylindrische Außenschicht 66 besteht aus einem elastisch nachgebenden und nicht zusammendrückbaren Polymer-Material, wie z. B. aus Naturkautschuk oder aus künstlichem Kautschuk.

Eine zweite zylindrische Schicht/zylindrische Zwischenschicht 68 (Fig. 3) ist radial innerhalb der äußeren Schicht 66 angeordnet. Die Zwischenschicht 68 hat eine zylindrische Außenfläche 70, die an einer zylindrischen Innenfläche 72 der äußeren Schicht 66 befestigt ist. In Übereinstimmung mit einem der Merkmale der Erfindung besteht die zylindrische Zwischenschicht 68 aus einem elastisch zusammendrückbaren Polymer-Material, wie z.B. aus Naturkautschuk oder aus künstlichem Kautschuk.

Eine dritte zylindrische Schicht 74 ist radial innerhalb der zweiten Schicht 68 angeordnet. Die dritte Schicht 74 hat eine zylindrische Außenfläche 76, die an einer zylindrischen Innenfläche 78 der zweiten Schicht anliegt und mit dieser fest verbunden ist. Obwohl die dritte Schicht 74 aus einem anderen Material sein kann, besteht in dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel der Erfindung die dritte Schicht aus demselben nicht zusammendrückbaren Material wie die äußere Schicht 66.

Die dritte Schicht 74 ist fest verbunden mit einer hohlen starren Metallinnenschicht, die eine Lagerbuchse 80 umfaßt, die fest mit dem Gummituchzylinder 14 verbunden ist. Eine zylindrische Innenfläche 82 der dritten Schicht 74 ist fest mit einer zylindrischen Außenfläche 84 der Buchse 80 verbunden. Eine zylindrische Innenfläche 86 der Buchse 80 liegt an einer zylindrischen Außenfläche 88 des Zylinders 14 an. In dem veranschaulichten Ausführungsbeispiel besteht die Buchse 80 aus Nickel und ist mit dem Gummituchzylinder 14 lösbar verbunden, so daß das gesamte Gummituch 18 axial auf den starren Metall-Gummituchzylinder 14 (Fig. 1) aufgeschoben und/oder vom Metall-Gummituchzylinder abgenommen werden kann. Aufgrund dieser Konstruktion kann das Gummituch 18 nach in r gewiss n V rwendungszeit ersetzt werden.

Die Buchse 80 ist unter Spannung auf dem Gummituchzylinder 14 aufg bracht, um in feste Druckbeziehung zwischen Gummituch 18 und Gummituchzylinder 14 herzustellen. Durch diese Druckbeziehung ist das Gummituch 18 auf d m Gummituchzylinder 14 befestigt, so daß sich b im Druckmaschinenbetri b keine re-

lative Bewegung zwischen Gummituch und Gummituchzylinder ergibt. Die Druckmaschine beinhaltet Mittel zum Ausführen der radialen Ausdehnung des rohrförmigen Gummituchs auf dem Gummituchzylinder, um die Druckbeziehung zwischen Gummituch 18 und Gummituchzylinder 14 aufzuheben, wie weiter unten noch beschrieben wird. Wenn die Druckbeziehung aufgehoben ist, kann das Gummituch 18 in axialer Richtung manuell vom Gummituchzylinder 14 abgenommen werden. Ebenso muß die Buchse 80 radial gedehnt oder radial nach außen gespannt werden, um das Gummituch 18 auf den Gummituchzylinder 14 zu bewegen. Die Druckmaschine verfügt über Mittel zum Ausführen dieser Funktion, wie weiter unten noch beschrieben wird.

Obwohl das rohrförmige Gummituch 18 laut Beschreibung mit einer ersten und einer dritten Schicht 66 und 74 aus einem nicht zusammendrückbaren Material und mit einer zweiten Schicht 68 aus zusammendrückbarem Material ausgebildet ist, könnte das rohrförmige Gummituch 18 - auf Wunsch - ebenso mit einer größeren Anzahl oder einer kleineren Anzahl von Schichten ausgestattet sein. So könnte z.B. eine zusätzliche Schicht aus zusammendrückbarem Material vorgesehen sein. Diese zusätzliche Schicht aus zusammendrückbarem Material könnte unmittelbar neben der Schicht 68 platziert werden und eine Steifigkeit aufweisen, die entweder höher oder geringer als die von Schicht 68 ist.

Wenn der Plattenzylinder 22 und der Gummituchzylinder 14 vor Druckbeginn voneinander beabstandet sind, d.h. wenn sich die Druckmaschine 10 in Abstell-Position befindet, befindet sich das rohrförmige Gummituch 18 in seinem unbelasteten Zustand/Ausgangszustand (Fig. 3). Zu diesem Zeitpunkt hat jede der koaxialen Schichten 66, 68 und 74 eine zylindrische Konfiguration.

Wenn gedruckt werden soll, werden das Gummituch 18 und eine Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 in Anlage miteinander gebracht, wie in Fig. 4 zu sehen ist. So wie das Gummituch 18 und die Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 zueinander in Anlage kommen, wird die äußere Schicht 66 des Gummituchs am Druckspalt 26 elastisch radial nach innen verformt. Der Betrag, um den die äußere Schicht 66 radial nach innen verformt wird, ergibt sich aus dem Betrag, um den die ursprüngliche Kontur der zylindrischen Außenfläche 40 des Gummituchs 18 die zylindrische Kontur der Außenfläche 42 der Druckplatte auf dem Plattenzylinder überlappt. Somit wird die Außenfläche 40 der äußeren Schicht 66 radial nach innen von der in Fig. 4 gestrichelt angezeigten Position in die durch eine durchgezogene Linie angedeutete Position verformt.

Die zylindrische Außenschicht 66 besteht aus einem nicht zusammendrückbaren Material. Wenn die äußere Schicht 66 radial nach innen verformt wird, wird das von der Oberfläche 40 der äußeren Schicht eingeschlossene Volumen um das sich in dem Raum zwischen zylindrischer Außenfläche 68 und Oberfläche 40 der verformten äußeren Schicht 66 befindende Volumen vermindert. Da die äußere Schicht 66 aus einem nicht zusammendrückbaren Material besteht, verändert sich das Volumen der äußeren Schicht selbst nicht, wenn die äußere Schicht durch den Plattenzylinder 22, wie in Fig. 4 gezeigt, elastisch verformt wird.

In Übereinstimmung mit einem der Merkmale der Erfindung besteht die Zwischenschicht 68 des Gummituchs 18 aus einem zusammendrückbaren Material. Wenn die äußere Schicht 66 durch die Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 verformt wird, wird die Zwischenschicht 68 elastisch zusammengedrückt. Somit reduziert sich das Volumen des von der zweiten Schicht 68 eingenommenen Raumes von einem Ausgangs- oder nicht komprimierten Volumen (Fig. 3) auf ein zweites oder komprimiertes Volumen (Fig. 4), das kleiner als das Ausgangsvolumen ist.

Da die zweite Schicht 68 von der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 zusammengedrückt wird, verformt sich die äußere Schicht 66, ohne sich an sich gegenüberliegenden Seiten des Druckspalts 26 radial nach außen zu wölben, ähnlich wie im Falle des in Fig. 2 abgebildeten Gummituchs 18a. Somit bilden sich in der äußeren Schicht 66 keine den Wölbungen 48a und 48a entsprechende Wölbungen, wenn die äußere Schicht 66 des Gummituchs 18 durch die Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 (Fig. 4) verformt wird. Das liegt daran, daß die Zwischenschicht 68 um einen Betrag zusammengedrückt wird, der ausreicht, um das verformte Material der äußeren Schicht 66 unterzubringen.

Als Ergebnis des Zusammendrückens der Zwischenschicht 68 und des Nichtvorhandenseins von Wölbungen in der äußeren Schicht 66 ist die Geschwindigkeit an Stellen auf der Oberfläche 40 der äußeren Schicht, die unmittelbar vor dem Druckspalt 26, in der Mitte des Druckspalts und unmittelbar hinter dem Druckspalt liegen, im wesentlichen gleich der Geschwindigkeit der Oberfläche der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22. Dies führt zu einem weichen Rollkontakt zwischen Gummituch 18 und Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 am Druckspalt 26, ohne daß es dabei zu dem Rutscheffekt zwischen den Oberflächen 40 und 42 kommt. Dadurch wird selbstverständlich die Übertragung eines Druckbildes von der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 auf das Gummituch 18 gefördert, ohne daß dabei das Druckbild verschmiert wird.

Die zusammendrückbare zweite oder Zwischenschicht 68 besteht aus einem nachgiebigen blasenhaltigen Schaum. Wenn die äußere Schicht 66 verformt und die Zwischenschicht 68 zusammengedrückt wird (Fig. 4), verschwinden die Blasen an Größe oder verschwinden gänzlich. So wie die Blasen in dem Polymer-Schaum, aus dem die zweite Schicht 68 besteht, zusammengedrückt werden, reduziert sich das Volumen des zusammendrückbaren Materials, das die zweite Schicht 68 bildet.

Vor der Verformung der äußeren Schicht 66 des Gummituchs 18 und dem Zusammendrücken der Zwischenschicht 68 (Fig. 3), nehmen das rohrförmige Gummituch 18 und der Gummituchzylinder 14 ein relativ großes erstes Volumen ein, das von der zusammenhängenden zylindrischen Außenfläche 40 der äußeren Schicht 66 eingeschlossen wird. Zu diesem Zeitpunkt beinhaltet die Zwischenschicht 68 relativ große Blasen und nimmt ein relativ großes erstes Volumen/Ausgangsvolumen ein. Beim Anlegen des Gummituchs 18 an die Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 (Fig. 4) wird die äußere Schicht 66 des Gummituchs 18 radial nach innen verformt. Durch die Verformung der rohrförmigen äußeren Schicht 66 nimmt das Gummituch 18 ein Volumen ein, das kleiner als das ursprüngliche oder unverformte Volumen ist. Das Gesamtvolumen der äußeren Schicht 66 bleibt jedoch konstant, und die äußere Schicht wölbt sich neben sich gegenüberliegenden Seiten des Druckspalts 28 nicht derart nach außen, wie im Falle des in Fig. 2 veranschaulichten Gummituchs 14a.

So wie die äußere Schicht 66 verformt wird, wird die Zwischenschicht 68 des Gummituchs 18 auf ein Volumen komprimiert, das kleiner als das Ausgangsvolumen der Schicht 68 ist. Der Unterschied zwischen dem Ausgangsvolumen der zweiten Schicht 68 (Fig. 3) und dem komprimierten Volumen der zweiten Schicht (Fig. 4) entspricht dem Volumen zwischen der zylindrischen Außenfläche 88 in Fig. 4 und der Außenfläche 40 der äußeren Schicht 66. Deshalb vollzieht sich die Reduzierung des Volumens des von dem Gummituch 18 eingenommenen Raums durch Zusammenpressen der zweiten Schicht 68, und lediglich die äußere Schicht 66 wird radial nach innen verformt.

Es ist denkbar, daß das Gummituch 18 anders als in dem Ausführungsbeispiel von Fig. 3 und 4 veranschaulicht ausgebildet sein kann. So könnte z.B. ein verformbares Gewebe oder ein nicht dehnbares Material zwischen den Schichten 66, 68 und 74 oder in jeder dieser Schichten vorgesehen sein. Die Anzahl der Schichten könnte sowohl erhöht als auch reduziert werden. Obwohl die zusammenpreßbare zweite Schicht 68 vorzugsweise aus einem Polymer-Schaum gebildet wird, der eine gleichmäßige Steifigkeit aufweist, könnte die zweite Schicht aus zylindrischen inneren und äußeren Abschnitten aus blasenhaltigem Schaum von unterschiedlicher Steifigkeit gebildet werden. Die zusammenpreßbare Zwischenschicht 68 könnte auch aus einem anderen Material als aus Schaum bestehen, z.B. aus einem nachgiebig verformbaren Netzwerk oder Gewebe.

Das Gummituch 18 wird dadurch gebildet, indem Klebstoff auf die zylindrische Außenfläche 84 der Metallbuchse 80 gesprüht wird. Vorgeformte Materialstreifen werden dann in Schichten um die Buchse herumgewickelt. Die Streifen umfassen Streifen des nicht zusammenpreßbaren Materials der äußeren Schicht 66, des zusammenpreßbaren Materials der zweiten Schicht 68 und des nicht zusammenpreßbaren Materials der dritten Schicht 74. Das Gummimaterial der Streifen wird dann aufvulkanisiert, so daß sich ein fester Körper bildet, der die Metallbuchse 80 umgibt. Alternativ dazu könnte das Gummituch 18 als flaches Planarmaterialteil ausgebildet sein, das dann um die Buchse 80 herumgewickelt wird und daran haftet. Die sich gegenüberliegenden Enden des Materialteils würden in diesem Fall aneinanderstoßen.

Obwohl in Fig. 3 und 4 nur das Gummituch 18 abgebildet ist, hat das Gummituch 20 dieselbe Konstruktion. Somit wirkt das Gummituch 20 mit der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 24 am Druckspalt 28 auf dieselbe Art und Weise zusammen wie das Gummituch 18 mit der Druckplatte auf dem Plattenzylinder 22 am Druckspalt 28.

Wie oben erwähnt, kann das rohrförmige Gummituch 18 auf dem Gummituchzylinder 14 teleskopisch montiert und so gelagert sein, daß es auch wieder abgenommen werden kann, während der Gummituchzylinder in der Druckmaschine 10 verbleibt. Es wird Zugang zu einem axialen Endabschnitt des Gummituchzylinders 14 gewährt, indem ein Teilstück 94 eines Seitenrahmens 96 der Druckmaschine 10 von einem offenen in einen geschlossenen Zustand gebracht werden kann. Wenn sich das Seitenrahmenteilstück 94 im geschlossenen Zustand befindet, steht es mit einer Lageranordnung 98 in Eingriff, um ein Ende des Gummituchzylinders 14 zu stützen.

Wenn ein Gummituch 18 von dem Gummituchzylinder 14 abgenommen und durch ein anderes ersetzt werden soll, wird das Teilstück 94 des Rahmens von dem geschlossenen Zustand in den in Fig. 5 veranschaulichten offenen Zustand gebracht. Dadurch wird in dem Rahmen 96 eine Öffnung 102 geschaffen, durch die das Gummituch 18 hindurchgeführt werden kann. In dem in Fig. 5 schematisch veranschaulichten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das bewegliche Teilstück 94 des Rahmens mittels eines Gelenks (nicht abgebildet), das das bewegliche Teilstück 94 und den Rahmen 96 miteinander verbindet, schwenkbar um eine vertikale Achse gelagert. Das bewegliche Teilstück 94 könnte jedoch - auf Wunsch - auch auf andere Art und Weise gelagert werden.

Wenn das bewegliche Teilstück 94 in den offenen Zustand (Fig. 5) geschwenkt wird, stützt das dem Seitenrahmen 96 gegenüberliegende Ende des Gummituchzylinders 14 das gesamte Gewicht des Gummituchzylinders ab. Um eine Lagerung des Gummituchzylinders an nur einem Ende zu ermöglichen, kann in dem gegenüberliegenden Seitenrahmen eine relativ stark Lageranordnung vorgesehen sein, der es kann in Gegengewicht mit dem dem Seitenrahmen 96 gegenüberliegenden Ende des Gummituchzylinders 14 verbunden werden.

Wenn das bewegliche Teilstück 94 des Seitenrahmens 96 in den offenen Zustand von Fig. 5 g gebracht worden ist, kann ein Gummiteuch 18 durch die Öffnung 102 in axialer Richtung manuell vom Gummiteuchzylinder 14 abgenommen werden. Ein neues Gummiteuch 18 wird dann axial zum Gummiteuchzylinder 14 ausgerichtet und auf den Gummiteuchzylinder geschoben. Sobald das neue Gummiteuch 18 auf den Gummiteuchzylinder 14 geschoben worden ist, wird das bewegliche Teilstück 94 des Seitenrahmens in den geschlossenen Zustand zurück und in Anlage mit dem Lager 98 gebracht, um den Gummiteuchzylinder zwecks Rotation um seine horizontale Mittelachse zu lagern.

Als Alternative zu einem abnehmbaren Teilstück des Rahmens zum Abnehmen des Gummiteuchs besteht darin, den Gummiteuchzylinder mittels eines Krans vollständig von der Maschine zu entfernen und das Gummiteuch an einem von der Druckmaschine entfernt liegenden Ort auszutauschen.

Alternativ dazu könnte sich der Gummiteuchzylinder an einem Ende derart um ein Gelenk drehen, daß er in eine Position geschwenkt werden könnte, in der das Gummiteuch von dem Gummiteuchzylinder abgenommen werden könnte.

Das Gummiteuch 18 und der Gummiteuchzylinder 14 sind über einen Festsitz zwischen der zylindrischen Metallbuchse 80 (Fig. 3) auf der Innenseite des Gummiteuchs 18 und dem Außenumfang des Metallgummiteuchzylinders 14 miteinander verbunden. Somit hat die Innenfläche 86 (Fig. 3) der zylindrischen Buchse 80 einen einheitlichen Durchmesser, der wenig kleiner als der einheitliche Durchmesser der zylindrischen Außenfläche 88 auf der Außenseite des Metallgummiteuchzylinders 14 ist. Die erforderliche Passung zwischen der Buchse 80 und dem Gummiteuchzylinder 14 muß ausreichend sein, damit sich während des Maschinenlaufs das Gummiteuch 18 fest um den äußeren Umfang des Gummiteuchzylinders legt, so daß das Gummiteuch gegenüber dem Gummiteuchzylinder nicht verrutscht.

Um das Gummiteuch 18 manuell auf den Gummiteuchzylinder 14 zu schieben, wird das Gummiteuch durch Fluiddruck elastisch gedehnt. Somit ist der Gummiteuchzylinder 14 mit sich radial erstreckenden Durchgängen 106 (Fig. 3) versehen. Die sich radial erstreckenden Durchgänge 106 sind auf einer Vielzahl von radialen Ebenen gleich weit voneinander beabstandet, die sich im Gummiteuchzylinder 14 über dessen gesamte Länge erstrecken.

Der Gummiteuchzylinder 14 ist hohl und mit einer Fluidquelle unter Druck über eine Leitung 110 verbunden (Fig. 5). Die durch die Leitung 110 ins Innere des Gummiteuchzylinders 14 geleitete Druckluft fließt durch die Durchgänge 106 nach außen (Fig. 3) und drückt gegen die Innenfläche 86 der Metallbuchse 80. Aufgrund der Druckluft dehnt sich die Metallbuchse 80 elastisch in Umfangsrichtung um einen Betrag aus, der ausreicht, um das Gummiteuch 18 mit einem Minimum an Aufwand manuell auf den Gummiteuchzylinder 14 zu schieben.

Sobald das Gummiteuch 18 axial auf dem Gummiteuchzylinder 14 positioniert worden ist, wird das Innere des Gummiteuchzylinders 14 in die Atmosphäre entlüftet. Die Buchse 80 und das Gummiteuch 18 zieht sich dann zusammen, um die zylindrische Außenfläche 88 des Gummiteuchzylinders 14 fest zu erfassen. Die Buchse 80 wird dann von dem Gummiteuchzylinder 14 unter Spannung gehalten. In einem Ausführungsbeispiel des Gummiteuchs 18 ist Druckluft von ca. 413,7 KPa (60 psi) erforderlich, um die Dehnung der Buchse zu bewirken. Die für die elastische Dehnung der Buchse 80 erforderliche Druckluftmenge kann selbstverständlich in Abhängigkeit von der radialen Dicke der Buchse 80, des Materials, aus dem die Buchse besteht, und der Passung zwischen der Buchse und dem Gummiteuchzylinder 14 variieren.

Ziel der vorliegenden Erfindung ist es, die mit einer Offsetdruckmaschine erreichte Druckqualität zu verbessern, indem der Schmiereffekt bei auf Bogenmaterial 12 von der Druckmaschine angewandte Druckbilder eliminiert oder zumindest reduziert wird. Die Druckmaschine umfaßt einen Gummiteuchzylinder 14, der ein Gummiteuch 18 trägt, das das Druckbild auf das Bogenmaterial überträgt. Eine farbübertragende Oberfläche auf dem Plattenzylinder 22 überträgt das Druckbild auf das Gummiteuch 18. Die farbübertragende Oberfläche und das Gummiteuch stehen am zwischen den beiden Zylindern gebildeten Druckspalt miteinander in Rollkontakt.

Das Gummiteuch 18 hat eine Außenumfangsfläche 40, die keinen sich axial erstreckenden Spalt aufweist. Ein Gummiteuch 18, in Form eines Rohrs mit zusammenhängenden Außen- und Innenflächen 40 und 86, ist abnehmbar auf der zylindrischen Außenfläche 88 des Gummiteuchzylinders 14 gelagert. Die Außenfläche 40 des Rohrs ist am Druckspalt 26 mit einer farbübertragenden Oberfläche auf dem Plattenzylinder 22 am Druckspalt 26 in Rollkontakt. Da die Außenumfangsfläche 40 des Gummiteuchs 18 zusammenhängend und frei von Spalten ist, wird ein weicher und vibrationsfreier Rollkontakt zwischen der farbübertragenden Oberfläche des Plattenzylinders und dem Gummiteuch erreicht, um dadurch die Übertragung eines Druckbildes auf das Gummiteuch zu ermöglichen, ohne dabei das Druckbild zu verschmieren.

Das Gummiteuch 18 besteht zumindest teilweise aus einem zusammenpreßbaren Material, das am Druckspalt 26 durch die Druckplatte zusammengepreßt wird. Durch Zusammenpressen des zusammenpreßbaren Materials am Druckspalt 26 hat die Außenfläche 40 des Gummiteuchs 18 eine Umfangsgeschwindigkeit, die im wesentlichen der an Stellen unmittelbar vor dem Druckspalt 26, am Druckspalt und unmittelbar hinter dem

Druckspalt entspricht. Dadurch wird in Verrutschen zwischen farbübertragender Oberfläche des Plattenzylinders und Gummituch vor, am und hinter dem Druckspalt verhindert, um ein Verschmieren des Druckbildes zu vermeiden.

5 Das Gummituch 18 ist ein Rohr mit einer zylindrischen Außenschicht 66 aus nicht zusammenpreßbarem Material und einer zylindrischen Zwischenschicht 68 aus zusammenpreßbarem Material. Die Außenschicht 66 des Gummituchs 18 kann verformt werden, um die Zwischenschicht 68 des Gummituchs zusammenzupressen. Die Zwischenschicht 68 des Gummituchs enthält eine Vielzahl von Blasen, die vor dem Zusammen-
10 drücken der Zwischenschicht des Gummituchs relativ groß sind und in einem Teil der Zwischenschicht des Gummituchs, der durch Verformen der Außenschicht des Gummituchs zusammengedrückt wird, relativ klein sind.

Das Gummituch 18 wird von einem axialen Ende aus manuell auf den Gummituchzylinder 14 geschoben. Um Zugang zu einem Ende des Gummituchzylinders 14 zu gewähren, kann vorzugsweise ein neben einem axialen Ende des Gummituchzylinders liegendes Teilstück des Rahmens aus dem Weg geräumt werden. Das
15 rohrförmige Gummituch 18 wird axial durch den Rahmen 96 auf den Gummituchzylinder 14 geschoben, der gegenüber dem Gummituch ausgerichtet wird.

Um das Aufbringen des Gummituchs 18 auf den Zylinder zu erleichtern, muß das Innere des Zylinders mit Druckluft versorgt werden. Durchgänge 106 zur zylindrischen Außenfläche 88 des Gummituchzylinders 14 stehen mit dem Inneren des Gummituchzylinders in Verbindung. Somit steht das mit Druckluft versorgte Innere
20 des Gummituchzylinders 14 mit dem Inneren des Gummituchs 18 in Verbindung, um das Gummituch beim Aufbringen auf den Gummituchzylinder zu dehnen. Nachdem das Gummituch 18 auf dem Außenumfang des Gummituchzylinders 14 plaziert worden ist, kann die Druckluft weggenommen werden. Das Gummituch 18 zieht sich dann um den Gummituchzylinder 14 herum zusammen, legt sich fest an und umschließt den Gummituchzylinderumfang über die axiale Breite des Gummituchs und in Umfangsrichtung über die Innenfläche 86 des
25 Gummituchs 18.

Bei der zugehörigen US-Prioritätsanmeldung wurde der Ausdruck "compressible" verwendet, der hier mit "zusammendrückbar" übersetzt wurde, wobei unter zusammendrückbar insbesondere komprimierbar zu verstehen ist.

30

Patentansprüche

1. Druckmaschine zum Bedrucken von bogen- oder bahnförmigem Material (12) mittels einer um den Druckplattenzylinder (22, 24) gewickelten und einen Anfang und ein Ende aufweisenden Druckplatte und eines
35 auf einem Gummituchzylinder (14, 16) aufgetragenen Gummituches (18, 20), wobei das Gummituch (18, 20) die Form eines Rohres aufweist, das über zusammenhängende, spaltfreie Außen- und Innenflächen verfügt und das Gummituch (18, 20) abnehmbar auf der Außenumfangsfläche des Gummituchzylinders (14, 16) gelagert ist, wobei das Gummituch (18, 20) zumindest teilweise aus einem zusammendrückbaren Material aufgebaut ist, und das rohrförmige Gummituch (18, 20) über eine zylindrische Außenschicht (66)
40 aus nicht zusammendrückbarem Material, mindestens über eine Zwischenschicht aus zusammendrückbarem Material verfügt, die auf einer inneren Schicht aus festem Material aufgebracht ist.

2. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
45 daß Mittel zum Ausführen einer radialen Ausdehnung des rohrförmigen sich auf dem Gummituchzylinder (14, 16) befindenden Gummituchmittels (18, 20) vorgesehen sind, um eine Druckbeziehung zwischen der Innenumfangsfläche (86) des Gummituchmittels (18, 20) und dem Gummituchzylinder (14, 16) aufzuheben, damit das Gummituchmittel (18, 20) in axialer Richtung manuell von dem Gummituchzylinder (14, 16) abgenommen werden kann.

50

3. Druckmaschine gemäß Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gummituchmittel (18, 20) eine zylindrische Außenschicht (66) aus nicht zusammenpreßbarem Material umfaßt, die sich auf der zusammenpreßbaren Zwischenschicht (68) befindet, wobei die Außen-
55 schicht (66) des Gummituchmittels (18, 20) durch den Plattenzylinder (22, 24) am Druckspalt (26, 28) verformt wird, um die Zwischenschicht (68) zusammenzupressen, wobei die Außenfläche des Gummituchmittels (18, 20) in Umfangsgeschwindigkeit aufweist, die an Stellen unmittelbar vor dem Druckspalt (26, 28), am Druckspalt (26, 28) und unmittelbar hinter dem Druckspalt (26, 28) gleich ist, um ein Verschmieren des Druckbildes an diesem Druckspalt (26, 28) zu verhindern.

4. Druckmaschine gemäß Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) ein erstes Volumen einschließt, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) sich vor Verformung der Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) durch den Plattenzylinder (22, 24) in einem unverformten Zustand befindet, wobei die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) ein zweites Volumen einschließt, das dem ersten Volumen entspricht, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) durch den Plattenzylinder (22, 24) verformt wird, wobei das zusammenpreßbare Material der Zwischenschicht (68) des Gummituchmittels (18, 20) ein drittes Volumen ausmacht, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) sich in unverformten Zustand befindet, wobei die Zwischenschicht des Gummituchmittels (18, 20) ein viertes Volumen ausmacht, das kleiner als das dritte Volumen ist, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) durch den Plattenzylinder (22, 24) verformt wird.
5. Druckmaschine gemäß Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß das zusammenpreßbare Material der Zwischenschicht (68) Blasen enthält, die eine erste Größe aufweisen, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) sich in unverformtem Zustand befindet, und von denen zumindest einige eine zweite Größe aufweisen, die kleiner als die erste Größe ist, wenn die Außenschicht des Gummituchmittels (18, 20) durch die Druckplatte auf dem Plattenzylinder (22, 24) verformt wird.
6. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,
die die weiteren Merkmale aufweist:
daß ein Rahmen (96) zum Tragen des Plattenzylinders (22, 24) und des Gummituchzylinders (14, 16) vorgesehen ist, wobei dieser Rahmen (96) ein Teilstück (94) aufweist, das von einem Tragzustand, der in axialer Richtung zum Gummituchzylinder (14, 16) ausgerichtet ist, in einen offenen von dem Gummituchzylinder (14, 16) beabstandeten Zustand bewegt werden kann, um diesen Rahmen (96) mit einer Öffnung (102) zu versehen, wobei das Gummituchmittel (18, 20) durch die Öffnung (102) im Rahmen (96) hindurchgeführt und mit dem Gummituchzylinder (14, 16) in Anlage gebracht werden kann, wenn dieses Teilstück (94) des Rahmens (96) sich im offenen Zustand befindet.
7. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Gummituchzylinder (14, 16) eine starre zylindrische Außenfläche (88) mit einem ersten Durchmesser aufweist, wobei das Gummituchmittel (18, 20) eine starre zylindrische Innenfläche (86) mit einem zweiten Durchmesser aufweist, der kleiner als der erste Durchmesser ist, um zwischen diesem Gummituchzylinder (14, 16) und diesem Gummituchmittel (18, 20) einen Festsitz zu erreichen, wobei der Gummituchzylinder (14, 16) Durchgangsmittel (106) umfaßt, mittels derer zur Dehnung des Gummituchmittels (18, 20) und zur Vergrößerung des zweiten Durchmessers ein Fluidstrom auf die Innenfläche (86) des Gummituchmittels (18, 20) gerichtet wird, um das Gummituchmittel (18, 20) in axialer Richtung auf den Gummituchzylinder (14, 16) aufbringen zu können.
8. Druckmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gummituchmittel (18, 20) eine zylindrische Außenschicht (66) aus nicht zusammenpreßbarem Material sowie eine zylindrische Zwischenschicht (68) aus zusammenpreßbarem Material und eine Innenschicht (74) aus starrem Material aufweist, daß ferner die Außenschicht (66) des Gummituchmittels (18, 20) eine zusammenhängende spaltfreie Außenfläche aufweist, die mit der farbübertragenden Oberfläche auf dem Plattenzylinder (22, 24) am Druckspalt (26, 28) in Abrollkontakt steht, daß die Außenschicht (66) des Gummituchmittels (18, 20) verformt werden kann, um zumindest einen Teilbereich der Zwischenschicht (68) des Gummituchmittels (18, 20) von einem ersten Zustand in einen zweiten Zustand zusammenzupressen, daß die Zwischenschicht (68) des Gummituchmittels (18, 20) eine Vielzahl von Blasen enthält, die relativ groß sind, wenn die Zwischenschicht (68) des Gummituchmittels (18, 20) sich in dem ersten Zustand befindet, und die in einem Teilbereich der Zwischenschicht (68) des Gummituchmittels (18, 20), der durch Verformung der Außenschicht (66) des Gummituchmittels (18, 20) zum zweiten Zustand zusammengepreßt worden ist, relativ klein sind.
9. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Außenschicht (66) aus einem soliden und elastisch verformbaren Polymer-Material besteht, das nicht zusammenpreßbar ist und die Zwischenschicht (68) aus einem elastisch verformbaren Schaum aus Polymer-Material gebildet wird, der zusammenpreßbar ist und Blasen enthält.

10. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das Gummituchmittel (18, 20) eine rohrförmige Konfiguration aufweist und daß die starre Innenschicht eine hohle Buchse (80) mit einem Innendurchmesser umfaßt, der kleiner als der Außendurchmesser des Gummituchzylinders (14, 16) ist, um dadurch einen Festsitz bezüglich des Gummituchzylinders (14, 16) zu erreichen.
11. Druckmaschine gemäß Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß das rohrförmige Gummituch (18, 20) schichtförmig aufgebaut ist, wobei die Schichten aus unterschiedlichen Materialien bestehen können.
12. Druckmaschine gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Schicht des schichtförmig aufgebauten, rohrförmigen Gummituchs (18, 20) aus nachgiebig verformbarem Gewebe oder Netzwerk gebildet ist.
13. Druckmaschine gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß mindestens eine Schicht des rohrförmig aufgebauten Gummituchs (18,20) aus nicht-dehnbarem Material gebildet ist.
14. Druckmaschine gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das rohrförmige Gummituch (18, 20) aus mehr als einer zusammenpreßbaren Schicht besteht und die zusammenpreßbaren Schichten unterschiedliche Steifigkeit aufweisen können.
15. Druckmaschine gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß das rohrförmige Gummituch (18, 20) aus wenigstens einer zusammenpreßbaren Schicht besteht, die in sich eine unterschiedliche Steifigkeit aufweist.
16. Druckmaschine gemäß Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
daß die zusammenpreßbare Zwischenschicht (68) Blasen enthält, die sich bei Druckausübung verkleinern.

Claims

1. Printing machine for printing on material (12) in sheet or web form by means of a printing plate wound round the printing-plate cylinder (22, 24) and having a beginning and an end and by means of a rubber cover (18, 20) fitted on a rubber-cover cylinder (14, 16), the rubber cover (18, 20) having the form of a tube which has continuous, gap-free outer and inner surfaces and the rubber cover (18, 20) being mounted removably on the outer circumferential surface of the rubber-cover cylinder (14, 16), the rubber cover (18, 20) being at least partially made up of a compressible material, and the tubular rubber cover (18, 20) having a cylindrical outer layer (66) of non-compressible material and at least an intermediate layer of compressible material, which is fitted on an inner layer of firm material.
2. Printing machine according to Claim 1, characterised in that means are provided for carrying out a radial expansion of the tubular rubber cover means (18, 20), located on the rubber-cover cylinder (14, 16), in order to bring to an end a pressure relationship between the inner circumferential surface (68) of the rubber cover means (18, 20) and the rubber-cover cylinder (14, 16), in order that the rubber cover means (18, 20) can be manually removed in the axial direction from the rubber-cover cylinder (14, 16).

3. Printing machine according to Claim 2, characterised in that the rubber cover means (18, 20) comprises a cylindrical outer layer (66) of non-compressible material which is located on the compressible intermediate layer (68), the outer layer (66) of the rubber cover means (18, 20) being deformed by the plate cylinder (22, 24) at the nip (26, 28), in order to compress the intermediate layer (68), the outer surface of the rubber cover means (18, 20) having a circumferential speed which is equal at points immediately upstream of the nip (26, 28), at the nip (26, 28) and immediately downstream of the nip (26, 28), in order to prevent smearing of the printed image at this nip (26, 28).
4. Printing machine according to Claim 3, characterised in that the outer layer of the rubber cover means (18, 20) encloses a first volume when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is in an undeformed state before deforming of the outer layer of the rubber cover means (18, 20) by the plate cylinder (22, 24), the outer layer of the rubber cover means (18, 20) enclosing a second volume, which corresponds to the first volume, when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is deformed by the plate cylinder (22, 24), the compressible material of the intermediate layer (68) of the rubber cover means (18, 20) making up a third volume when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is in the undeformed state, the intermediate layer of the rubber cover means (18, 20) making up a fourth volume, which is smaller than the third volume, when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is deformed by the plate cylinder (22, 24).
5. Printing machine according to Claim 4, characterised in that the compressible material of the intermediate layer (68) contains bubbles which have a first size when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is in the undeformed state, and of which at least some have a second size, which is smaller than the first size, when the outer layer of the rubber cover means (18, 20) is deformed by the printing plate on the plate cylinder (22, 24).
6. Printing machine according to Claim 1, which has the further features:
that a frame (96) is provided for supporting the plate cylinder (22, 24) and the rubber cover cylinder (14, 16), this frame (96) having a piece (94) which can be moved from a supporting state, which is aligned in the axial direction with respect to the rubber cover cylinder (14, 16), into an open state, spaced apart from the rubber cover cylinder (14, 16), in order to provide this frame (96) with an opening (102), it being possible for the rubber cover means (18, 20) to be passed through the opening (102) in the frame (96) and brought into contact with the rubber cover cylinder (14, 16) when this piece (94) of the frame (96) is in the open state.
7. Printing machine according to Claim 1, characterised in that the rubber cover cylinder (14, 16) has a rigid cylindrical outer surface (88) of a first diameter, the rubber cover means (18, 20) having a rigid cylindrical inner surface (86) of a second diameter, which is smaller than the first diameter, in order to achieve a firm fit between this rubber cover cylinder (14, 16) and this rubber cover means (18, 20), the rubber cover cylinder (14, 16) comprising passage means (106), by means of which a fluid stream is directed onto the inner surface (86) of the rubber cover means (18, 20) for expanding the rubber cover means (18, 20) and for enlarging the second diameter, in order to be able to apply the rubber cover means (18, 20) to the rubber cover cylinder (14, 16) in the axial direction.
8. Printing machine according to Claim 1, characterised in that the rubber cover means (18, 20) has a cylindrical outer layer (66) of non-compressible material and a cylindrical intermediate layer (68) of compressible material and an inner layer (74) of rigid material, in that furthermore the outer layer (66) of the rubber cover means (18, 20) has a continuous gap-free outer surface, which is in rolling contact with the ink-transferring surface on the plate cylinder (22, 24) at the nip (26, 28), in that the outer layer (66) of the rubber cover means (18, 20) can be deformed in order to compress at least a subarea of the intermediate layer (68) of the rubber cover means (18, 20) from a first state into a second state, and in that the intermediate layer (68) of the rubber cover means (18, 20) contains a multiplicity of bubbles which are relatively large when the intermediate layer (68) of the rubber cover means (18, 20) is in the first state, and which are relatively small in a subarea of the intermediate layer (68) of the rubber cover means (18, 20) which has been compressed by deforming of the outer layer (66) of the rubber cover means (18, 20) to the second state.
9. Printing machine according to Claim 1, characterised in that the outer layer (66) consists of a solid and elastically deformable polymer material, which is not compressible, and the intermediate layer (68) is formed from an elastically deformable foam of polymer material, which is compressible and contains bub-

bles.

- 5 10. Printing machine according to Claim 1, characterised in that the rubber cover means (18, 20) has a tubular configuration and in that the rigid inner layer comprises a hollow bush (80) of an inside diameter which is smaller than the outside diameter of the rubber cover cylinder (14, 16), in order in this way to achieve a firm fit with respect to the rubber cover cylinder (14, 16).
- 10 11. Printing machine according to Claim 1, characterised in that the tubular rubber cover (18, 20) is of a layered construction, it being possible for the layers to consist of different materials.
12. Printing machine according to Claim 11, characterised in that at least one layer of the tubular rubber cover (18, 20) of layered construction is formed from a compliantly deformable woven fabric or network.
- 15 13. Printing machine according to Claim 11, characterised in that at least one layer of the rubber cover (18, 20) of tubular construction is formed from non-expandable material.
14. Printing machine according to Claim 11, characterised in that the tubular rubber cover (18, 20) comprises more than one compressible layer and the compressible layers may have different rigidity.
- 20 15. Printing machine according to Claim 11, characterised in that the tubular rubber cover (18, 20) comprises at least one compressible layer which has different rigidity within itself.
16. Printing machine according to Claim 11, characterised in that the compressible intermediate layer (68) contains bubbles which reduce in size when pressure is exerted.

Revendications

- 30 1. Machine à imprimer une matière en feuilles ou en nappe continue (12) au moyen d'un cliché enroulé autour du cylindre porte-cliché (22, 24) et comportant un début et une fin, ainsi que d'un blanchet (18, 20) monté sur un cylindre de blanchet (14, 16), le blanchet (18, 20) ayant la forme d'un tube qui comporte des surfaces extérieure et intérieure continues, sans solution de continuité et le blanchet (18, 20) étant monté amovible sur la surface circonférentielle extérieure du cylindre de blanchet (14, 16), le blanchet (18, 20) étant réalisé au moins partiellement en une matière compressible et le blanchet tubulaire (18, 20) comportant une couche extérieure cylindrique (66) en matière non compressible et au moins une couche intermédiaire en matière compressible qui est placée sur une couche intérieure en matière solide.
- 35 2. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que des moyens sont prévus pour effectuer une dilatation radiale du moyen tubulaire formant le blanchet (18, 20) se trouvant sur le cylindre de blanchet (14, 16) afin d'éliminer une relation de pression entre la surface circonférentielle intérieure (66) du moyen formant blanchet (18, 20) et le cylindre de blanchet (14, 16), afin que le moyen formant blanchet (18, 20) puisse être enlevé à la main du cylindre de blanchet (14, 16) en direction axiale.
- 40 3. Machine à imprimer selon la revendication 2, caractérisée en ce que le moyen formant blanchet (18, 20) comprend une couche extérieure cylindrique (66) en matière non compressible qui se trouve sur la couche intermédiaire (68) qui est compressible, la couche extérieure (66) du moyen formant blanchet (18, 20) étant déformée par le cliché (22, 24) dans l'interstice d'impression (26, 28) afin de comprimer la couche intermédiaire (68), la surface extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) ayant une vitesse circonférentielle qui est la même aux emplacements situés directement devant l'interstice d'impression (26, 28), dans l'interstice d'impression (26, 28) et immédiatement derrière l'interstice d'impression (26, 28) afin d'éviter de rendre le tirage flou dans cet interstice d'impression (26, 28).
- 45 4. Machine à imprimer selon la revendication 3, caractérisée en ce que la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) a un premier volume lorsque la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) se trouve dans un état non déformé avant la déformation de la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) par le cliché (22, 24), la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) ayant un second volume qui correspond au premier volume lorsque la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) est déformée par le cliché (22, 24), la matière compressible de la couche intermédiaire (68) du moyen formant blanchet (18, 20) ayant un troisième volume lorsque la couche extérieure du moyen
- 50
- 55

formant blanchet (18, 20) se trouve à l'état non déformé, la couche intermédiaire du moyen formant blanchet (18, 20) ayant un quatrième volume qui est inférieur au troisième volume lorsque la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) est déformée par le cliché (22, 24).

- 5 5. Machine à imprimer selon la revendication 4, caractérisée en ce que la matière compressible de la couche intermédiaire (68) contient des bulles qui ont une première dimension lorsque la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) se trouve à l'état non déformé et dont au moins certaines ont une seconde dimension qui est inférieure à la première dimension lorsque la couche extérieure du moyen formant blanchet (18, 20) est déformée par le cliché placé sur le cylindre porte-cliché (22, 24).
- 10 6. Machine à imprimer selon la revendication 1, ayant les autres particularités :
qu'un châssis (96) de support du cylindre porte-cliché (22, 24) et du cylindre de blanchet (14, 16) est prévu, ce châssis (96) comprenant une partie (94) qui peut être déplacée d'une position de support, dans laquelle elle est orientée en direction axiale vers le cylindre de blanchet (14, 16), à une position d'ouverture dans laquelle elle est éloignée du cylindre de blanchet (14, 16) de manière à conférer à ce châssis (96) une ouverture (102), le moyen formant blanchet (18, 20) pouvant être introduit par l'ouverture (102) du châssis (96) et être mis en appui sur le cylindre de blanchet (14, 16), lorsque cette partie (94) du châssis (96) se trouve en position d'ouverture.
- 15 7. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que le cylindre de blanchet (14, 16) comporte une surface extérieure cylindrique solide (88) ayant un premier diamètre, le moyen formant blanchet (18, 20) ayant une surface cylindrique intérieure rigide (86) d'un second diamètre qui est plus petit que le premier diamètre afin d'obtenir un ajustement serré entre ce cylindre de blanchet (14, 16) et ce moyen formant blanchet (18, 20), le cylindre de blanchet (14, 16) comportant des moyens de passage (106) à l'aide desquels un courant de fluide est dirigé sur la surface intérieure (86) du moyen formant blanchet (18, 20) afin de dilater le moyen formant blanchet (18, 20) et d'augmenter le second diamètre de manière à permettre de placer le moyen formant blanchet (18, 20) en direction axiale sur le cylindre de blanchet (14, 16).
- 20 8. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen formant blanchet (18, 20) comprend une couche extérieure cylindrique (66) en matière non compressible ainsi qu'une couche intermédiaire cylindrique (68) en matière compressible et une couche intérieure (74) en matière rigide, en ce que par ailleurs la couche extérieure (66) du moyen formant blanchet (18, 20) présente une surface extérieure continue, sans solution de continuité, qui est en contact de roulement avec la surface de transfert d'encre du cliché (22, 24) dans l'interstice d'impression (26, 28), en ce que la couche extérieure (66) du moyen formant blanchet (18, 20) est déformable pour permettre de comprimer au moins une zone de la couche intermédiaire (68) du moyen formant blanchet (18, 20) pour la faire passer d'un premier état à un second état, en ce que la couche intermédiaire (68) du moyen formant blanchet (18, 20) contient de multiples bulles qui sont relativement grosses lorsque la couche intermédiaire (68) du moyen formant blanchet (18, 20) se trouve dans le premier état et qui sont relativement petites dans une zone de la couche intermédiaire (68) du moyen formant blanchet (18, 20) qui a été comprimée et mise dans le second état par déformation de la couche extérieure (66) du moyen formant blanchet (18, 20).
- 25 9. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que la couche extérieure (66) est en un polymère solide et déformable élastiquement qui est incompressible et la couche intermédiaire (68) est en une mousse déformable élastiquement d'un polymère qui est compressible et qui contient des bulles.
- 30 10. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen formant blanchet (18, 20) a une conformation tubulaire et en ce que la couche intérieure rigide est un manchon creux (80) ayant un diamètre intérieur qui est plus petit que le diamètre extérieur du cylindre de blanchet (14, 16) afin d'obtenir ainsi un ajustement serré sur le cylindre de blanchet (14, 16).
- 35 11. Machine à imprimer selon la revendication 1, caractérisée en ce que le blanchet tubulaire (18, 20) a une structure stratifiée dont les couches peuvent être en des matériaux différents.
- 40 12. Machine à imprimer selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'au moins une couche du blanchet tubulaire stratifié (18, 20) est formée d'une toile ou d'un treillis déformable souple.
- 45 13. Machine à imprimer selon la revendication 11, caractérisée en ce qu'au moins une couche du blanchet

tubulaire (18, 20) est en matière qui n'est pas extensible.

- 5
14. Machine à imprimer selon la revendication 11, caractérisée en ce qu le blanchet tubulaire (18, 20) se compose de plus d'une couche compressible et les couches compressibles peuvent avoir des rigidités différentes.
15. Machine à imprimer selon la revendication 11, caractérisée en ce que le blanchet tubulaire (18, 20) se compose d'au moins une couche compressible qui a en elle-même une rigidité variable.
- 10
16. Machine à imprimer selon la revendication 11, caractérisée en ce que la couche intermédiaire compressible (68) contient des bulles dont la dimension diminue lorsqu'elles subissent une compression.
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

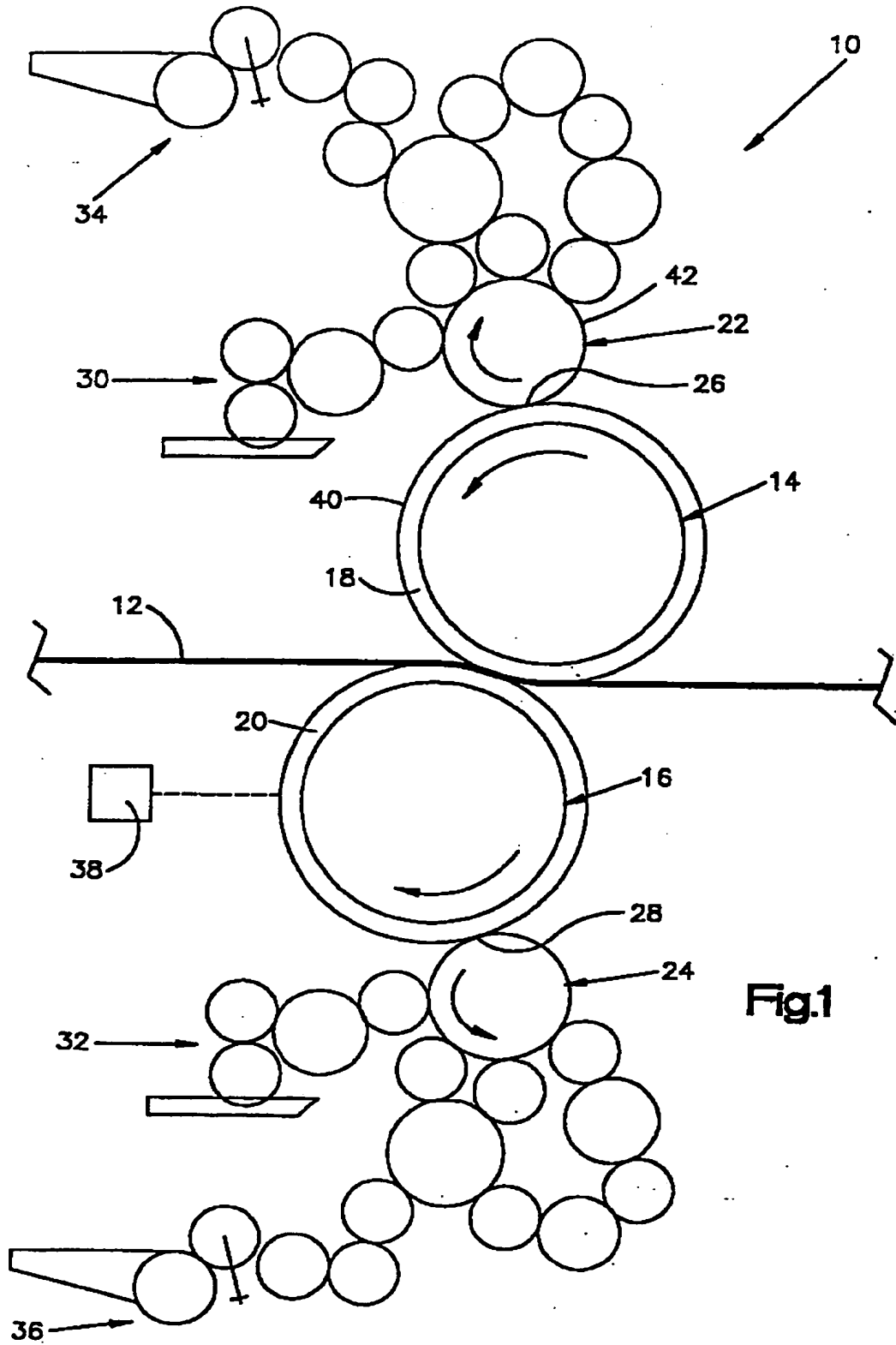


Fig.1

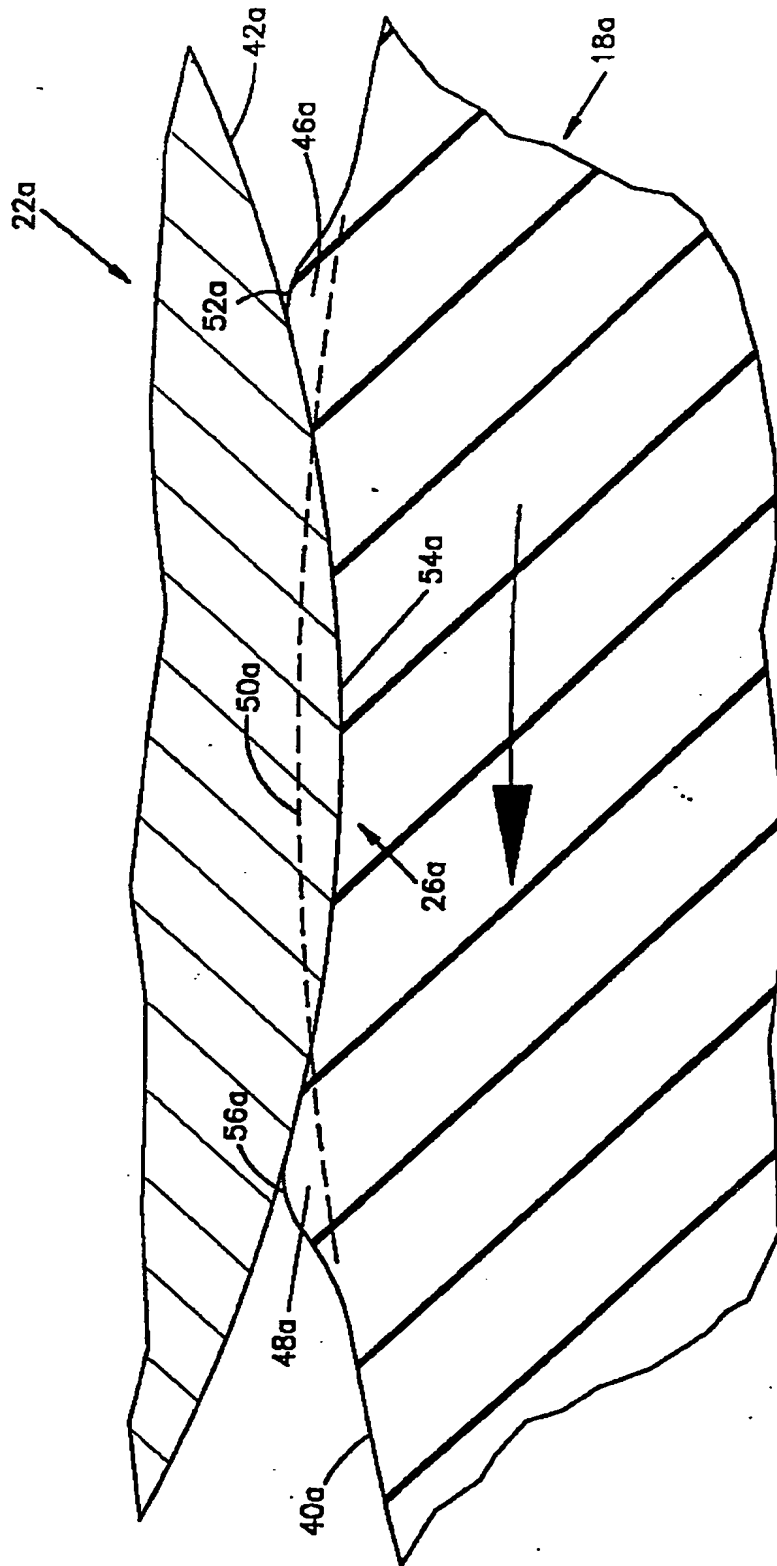


Fig. 2

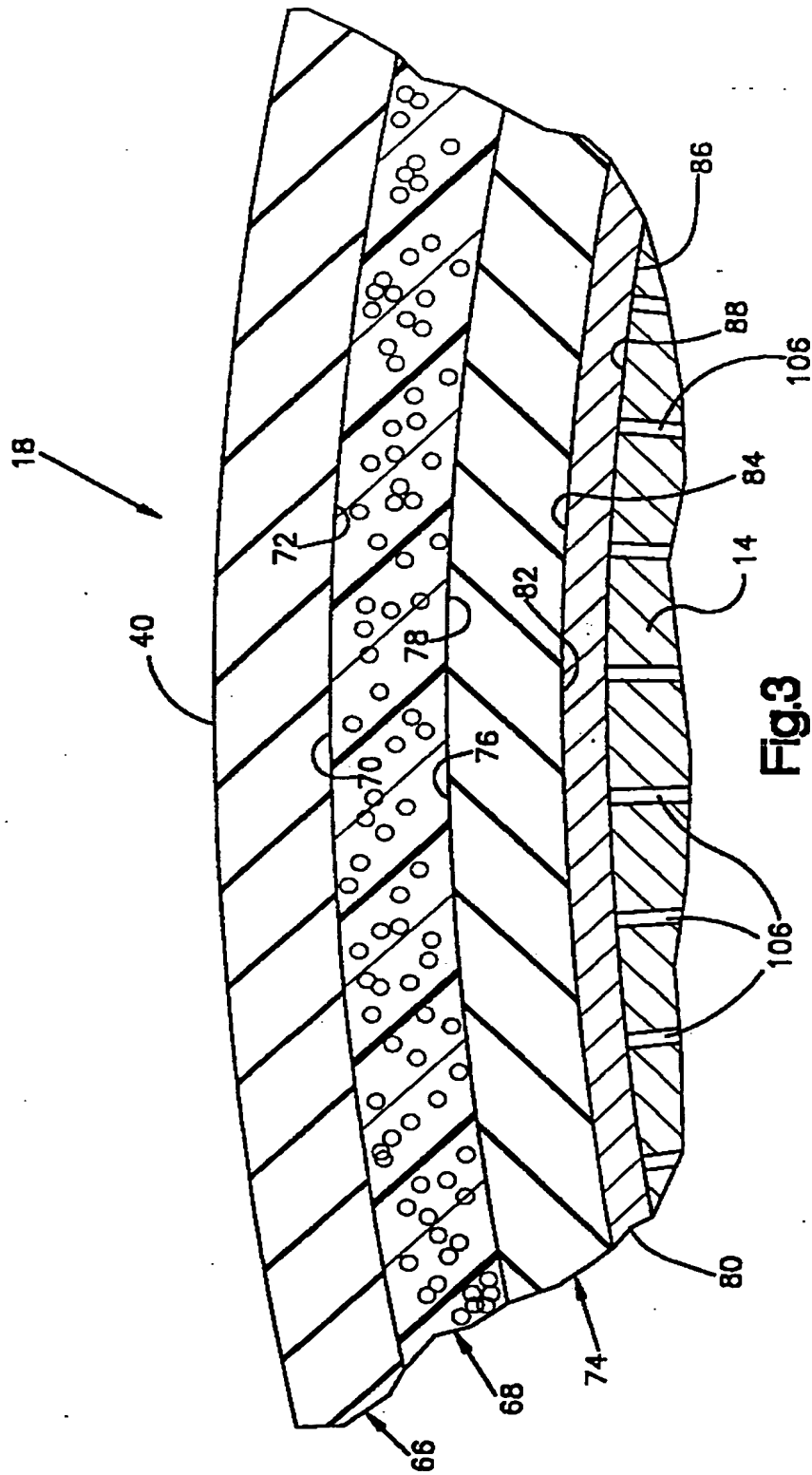
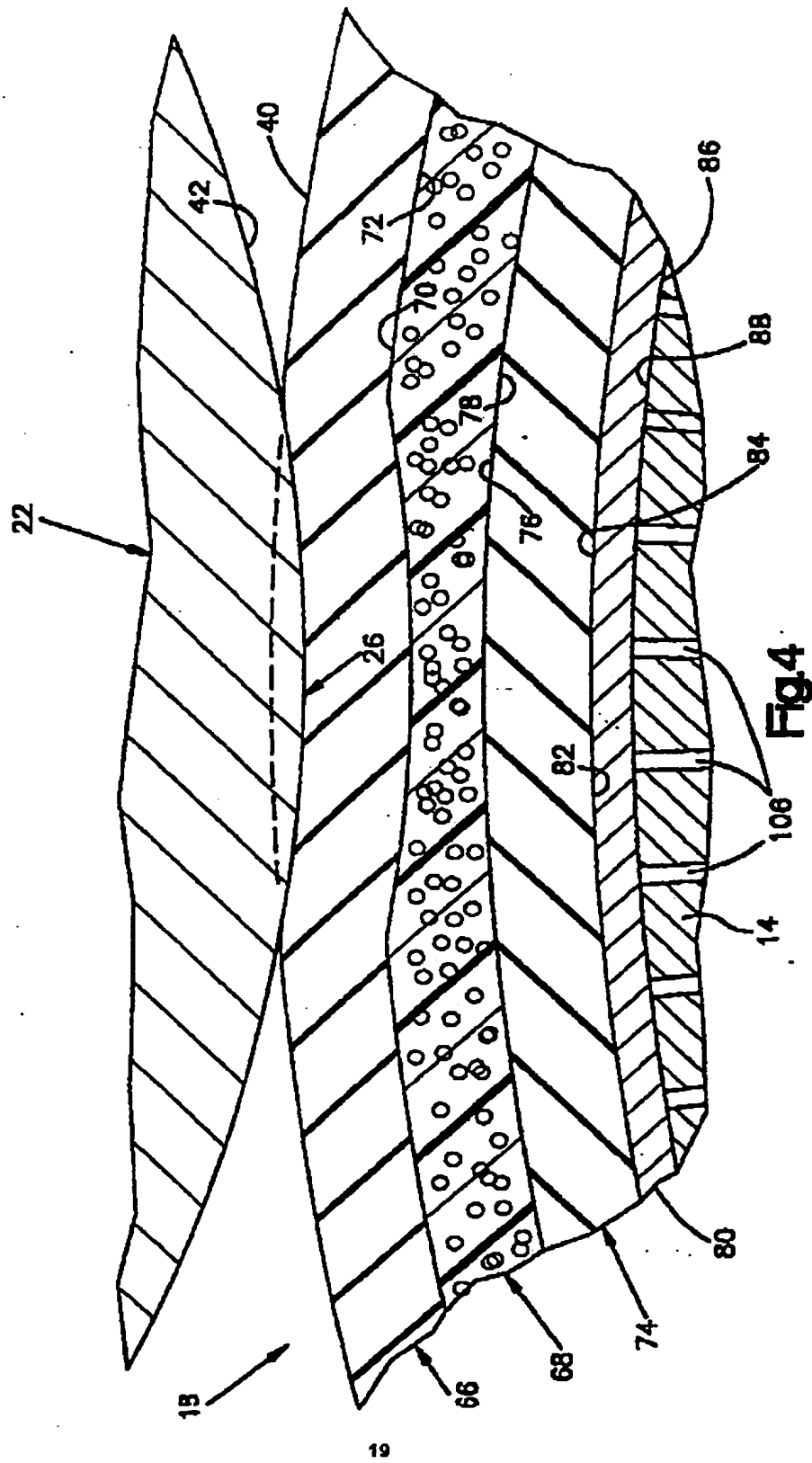


Fig. 3



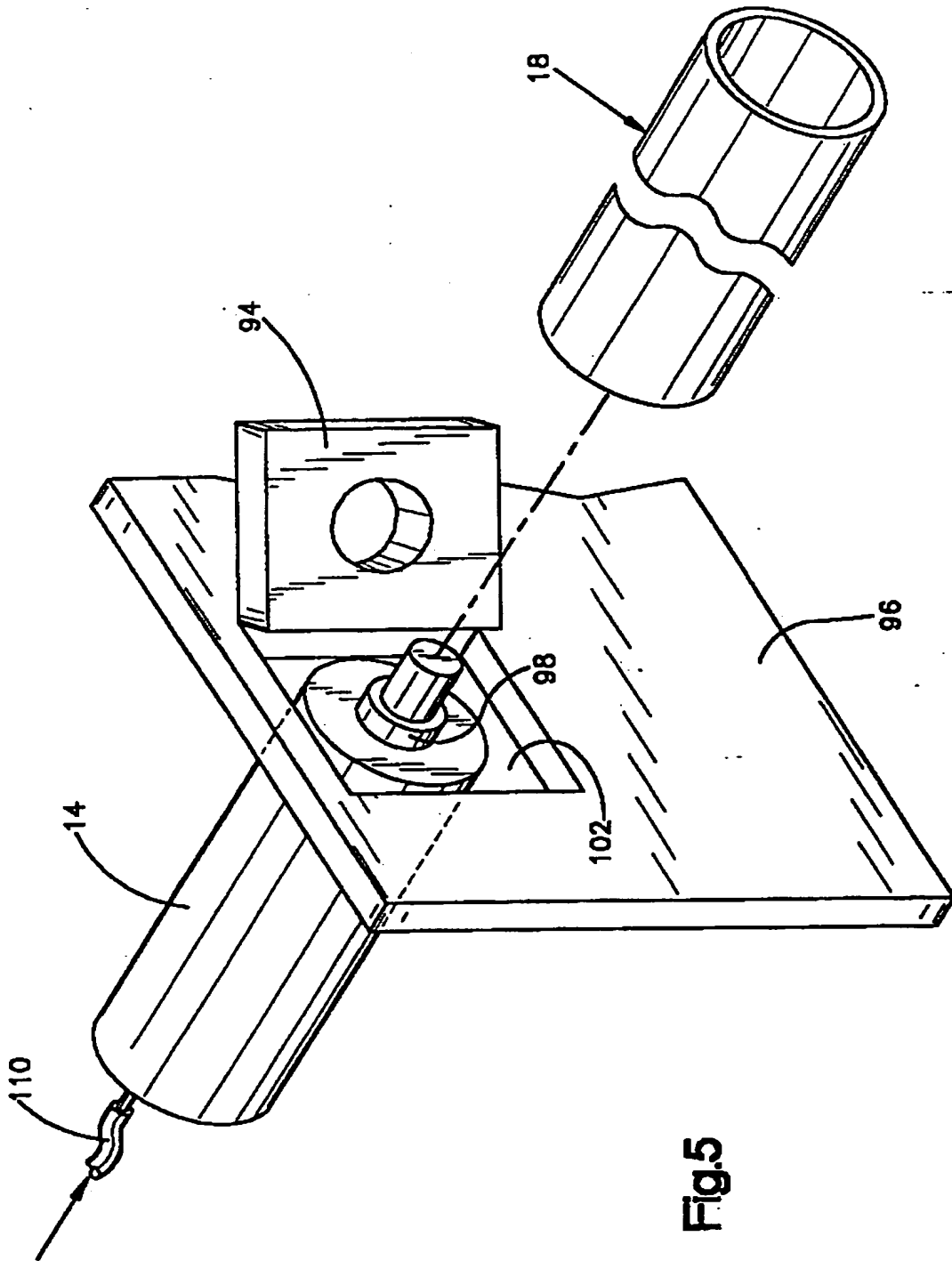


Fig. 5